

Plate type heat exchanger

Publication number: CN1305086

Publication date: 2001-07-25

Inventor: TETSU KURE (JP); SHUHEI NAKAHYO (JP); TOMIO KOMAKI (JP)

Applicant: EBARA CORP (JP)

Classification:

- **International:** B23K1/00; F28D9/00; F28F3/12; B23K1/00; F28D9/00; F28F3/00; (IPC1-7): F28F3/08

- **European:** B23K1/00S4; F28D9/00F4B

Application number: CN20001035990 20001023

Priority number(s): JP19990301361 19991022

Also published as:



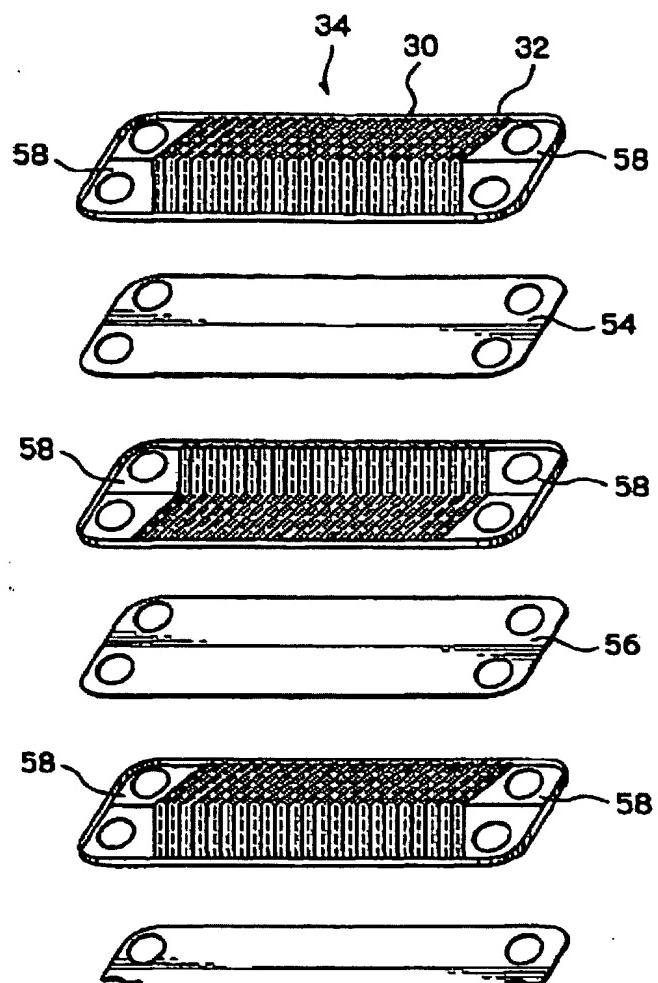
EP1094291 (A2)
JP2001116483 (A)
EP1094291 (A3)
CN1163721C (C)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for CN1305086

Abstract of corresponding document: **EP1094291**

Plate heat exchanger (10) comprising a plate assembly (12) having a plurality of heat transfer plates (30) arranged in a stack formation wherein the plates (30) are spaced apart from each other to define heat transfer medium passages between adjacent heat transfer plates. The plate (30) has a plurality of contact portions. The plate heat exchanger (10) further comprises solder (54,56) disposed between and joining the contact portions of the adjacent heat transfer plates (30) so as to integrally join the heat transfer plates (30) thereby forming the plate assembly (12). Selected ones of the heat transfer medium passages allow a first heat transfer medium to flow therethrough and other heat transfer medium passages allow a second heat transfer medium to flow therethrough to thereby enable heat exchange to be effected between the first and second heat transfer media via the heat transfer plates (30). The solder (54) joins the adjacent heat transfer plates (30) which define the first heat transfer medium passage has characteristics suitable for the first heat transfer medium. The solder (56) joining the adjacent heat transfer plates (30) which define the second heat transfer medium passage has characteristics suitable for the second heat transfer medium.

Fig. 4

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00135990.8

[43] 公开日 2001 年 7 月 25 日

[11] 公开号 CN 1305086A

[22] 申请日 2000.10.23 [21] 申请号 00135990.8

[30] 优先权

[32] 1999.10.22 [33] JP [31] 301361/1999

[71] 申请人 株式会社荏原制作所

地址 日本东京

[72] 发明人 吴 彻 中浜修平 驹木民雄
池崎安雄 杉山宪教

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

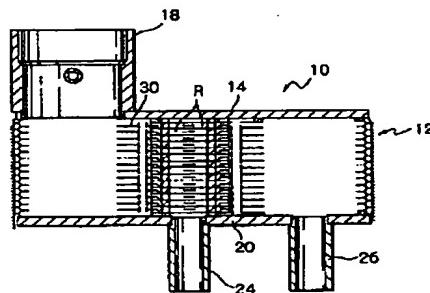
代理人 王彦斌

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 7 页

[54] 发明名称 板式热交换器

[57] 摘要

一种板式热交换器，有许多传热片呈层迭结构布置的板组件。各传热板间有间隔构成相邻传热片之间的介质通道。该板有许多接触部位。热交换器还包括置于相邻传热板之间的焊料并将它们的接触部位焊接起来，至使完全将传热板焊接起来形成板组件。选择允许第一介质流过的介质通道和允许第二介质流过的另一介质通道，以此当第一和第二介质流经传热板之间时实现热交换。焊接各相邻传热板的焊料确定了第一、第二介质通道分别适合于第一、第二种介质的特性。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1、一种板式热交换器，包括具有许多传热板层迭结构布置的一板组件，各传热板之间留有间隔，以构成相邻传热板之间的传热介质通道，还具有许多接触部位；此外该板式热交换器还包括放置在相邻传热板之间的焊料，并且焊接它们之间的接触部件，致使完全将传热板焊接起来形成板组件，选择一个允许第一传热介质流过的传热介质通道和允许第二传热介质流过的另一传热介质通道，因此当第一和第二传热介质流经传热板时，在它们之间实现热交换；焊接相邻传热板的焊料，确定了第一个传热介质通道具有适合于第一种传热介质的特性，并且焊接相邻传热板的焊料、确定了第二个传热介质通道具有适合于第二种传热介质的特性。

2、按照权利要求 1 所述的一种板式热交换器，其中第一传热介质通道和第二传热介质通道以交替的形式布置。

3、按照权利要求 1 所述的一种板式热交换器，其中、第一传热介质是非腐蚀性流体，第二传热介质是一种腐蚀性流体，焊接相邻传热板的焊料确定第一传热介质通道中使用铜或铜合金焊料，而焊接相邻传热板的接触点上的焊料确定了第二传热介质通道中使用镍或镍合金焊料。

4、按照权利要求 2 所述的一种板式热交换器，其中第一传热介质是非腐蚀性流体，第二传热介质是一种腐蚀性流体，焊接相邻传热板的接触部位的焊料确定了第一传热介质通道中使用铜或铜合金焊料，而焊接相邻传热板在接触点部位的焊料确定了第二传热介质通道中用镍或镍合金焊料。

5、按照权利要求 1 所述的一种板式热交换器，其中具有铜或铜合金焊料插在其中间的相邻传热板具有一个孔穿过接触部位，用一个镍或者镍合金焊料制的环套在该孔中，使第二传热介质旁通流过该孔，铜或铜合金焊料在环外面延伸。

6、制造一种板式热交换器的方法，包括的步骤是：

准备许多传热板，每个传热板有许多接触部位；

准备用在板式热交换器上分别适用于第一和第二传热介质的第一和第二种焊料；

30 将各传热板按这种方式呈层迭结构排列，即，使各传热板之间留有间隔，

以构成相邻传热板之间的传热介质通道，同时相邻传热板之间有许多接触部位使其相互接触；

将第一种焊料放置于所选的相邻传热板之间的接触部位上；

将第二种焊料放置于另外的相邻传热板之间；

5 给具有焊料的传热板施加压力；

在施压的同时给具有焊料的各传热板加热；

7、按照权利要求 6 所述的一种方法，其中当传热板以层迭结构放置时，将所述焊料以片的形式插在相邻传热板之间。

10 8、按照权利要求 7 所述的一种方法，其中第一种焊料是不耐腐蚀的，而第二种焊料是耐腐蚀的。

9、按照权利要求 8 所述的一种方法，其中第一种焊料是铜或铜合金焊料，而第二种焊料是镍或镍合金焊料。

说 明 书

板式热交换器

5 本发明涉及一种制冷机上用的热交换器，特别是一种包括板组件的板式热
交换器。

由于一台热交换器在两种传热介质之间起热交换作用，一种包括装在罐体
中一管结构的热交换器，即所谓的壳管式热交换器已得到了广泛的应用。另外，
一种结构紧凑的板式热交换器也常被优先采用。

10 图 8 是一种常用的包括一板组件的板式热交换器的排列布置图，每一矩形
板 30 的中间部分都有一层波纹状的人字形图案部分 34，它们组成数排倾斜隆
起的脊，每两个相连的脊形成一个“V”字形，并且每排都配置在该板的纵向
中心线的两侧，两个靠近的板之间的人字形图案都向相反方向延伸，当板层叠
在一起时，相邻板 30 之间的脊相交并在交叉点上互相产生点接触。因此板 30
15 之间形成流道 R，以便允许传热介质流动。流道 R 有由相邻板 30 的脊来确定
的不对称的顶板和底板，由此给流过该流道的传热介质流施加湍流。

如图 8 所示，每个第一板 30 的右和左端部分别具有用于第一传热介质的
流入和流出通道口 36 和 38，每个第二板 30 的左端和右端部分别具有用于第一
传热介质的流入和流出通道口 40 和 42。此外，每个第一板 30 的右端和左端部
20 都分别有用于第二传热介质流的旁路通道口 48 和 48a。同时，每个第二片 30
的左端和右端部都分别有用于第一传热介质流的流入和流出口 46a 和 46b。由
于图 8 的这种排列，第一传热介质通过通道入口进入各自的第一流道，向左经
过第一流道（如图 8 所示），并且通过出口离开，同时，第二传热介质通过入
口进入各自的第二流道，向右经过第二流道通过出口离开。

25 作为生产这种板组件的一种方法，可以用硬焊代替螺栓。例如，为了提供
高强度和可靠的连接并且低成本为目的，可用纯铜或者铜合金制成的铜焊料将
不锈钢制成的板 30 焊接在一起。

例如当采用 300mm×600mm 的板时，在 1000°C 到 2000°C 下采用硬焊，
30 包括对相交的脊进行焊接，能够获得高的焊接强度。实施这种硬焊，需要使相
邻板之间的硬焊材料呈片状，就是形成一个焊层体，然后再将该焊层体在炉中

加热。当用铜焊料时，在板 30 和硬焊材料之间的间隙在焊接温度时应保持在大约 0.2mm。

在制冷机用的热交换器中，通常使用的传热介质是水，另一种是腐蚀性液体如溴化锂或者氨。在这种情况下，不能采用铜焊料，因为铜的抗腐蚀性能低，
5 可以选用镍焊料，它的耐腐蚀性较高。

然而，采用镍焊料会使成本大增，因为这种材料的价格比铜高十多倍。为了实施满意的硬焊，在板和硬焊材料之间的间隙要比使用铜焊料时小。因此，当打算采用镍焊料生产板组件时，在维持满意的小间隙上出现了问题。可能产生硬焊的缺陷。通常易于出现的问题诸如由于板组件的耐压强度较低而出现泄漏，
10 而使两种传热介质相混。这些问题决定了所用的板的数量和尺寸都要增加。

鉴于上述问题，作出了本发明。本发明的目的在于提供一种成本低，并且即使使用有腐蚀性的液体作为传热介质时也具有高的可靠性的板式热交换器。本发明的另一个目的在于提供一种制造这种板式热交换器的方法。

按照本发明，提供了一种板式热交换器，包括具有许多传热板呈层迭布置的一板组件。传热板之间留有间隔，以确定相邻传热板之间传热介质通道，同时也有许多接触部位，此外板式热交换器还包括放置在相邻传热板之间的焊料，并且焊接它们之间的接触部位，至使完全将传热板焊接起来形成板组件。选择一个允许第一传热介质流过的传热介质通道和允许第二传热介质流过的另一传热介质通道。因此当第一和第二传热介质流经传热板时，在它们之间实现热交换。焊接相邻传热板的焊料，确定了第一个传热介质通道具有适合于第一种传热介质的特性，并且焊接相邻传热板的焊料确定了第二个传热介质通道具有适合于第二种传热介质的特性。
15
20

按照本发明的方案，使得利用不同特性的硬焊材料来制造板式热交换器成为可能，例如，当两种传热介质其中之一有腐蚀性时，采用耐腐蚀性的硬焊材料如镍式镍合金焊料用在腐蚀性介质流过的流道中。同时一般的硬焊材料如铜焊料用在另一个没有腐蚀性的介质流过的流道中。
25

第一传热介质通道和第二传热介质通道可以交替设置，采用这种设置，热交换器可保持较高的抗压强度并且也能使硬焊材料的成本降至最低。由于两种类型液体的流道以交替的方式设置，在一个流道中耐腐性的硬焊材料的较低连接强度，可以由邻近的通道中使用普通硬焊材料得到的连接强度得到加强。这
30

样，该热交换器整体上有一个相对高的抗压强度。采用不锈钢的板和铜焊料来制作板组件时，成本低而且容易焊接，可以达到高的连接强度。可以用在不要求高耐腐蚀性的流道中。在要求高耐腐蚀的流道中，可用镍焊料，采用单独工艺来实施硬焊，最好选择熔点较低的硬焊材料。

5 按照本发明的另一方面内容，提供一种板式热交换器的制造方法，包括以下步骤：准备许多传热板，每块板都有许多个接触部位；准备分别用在板式热交换器上适合于第一和第二传热介质的第一和第二种焊料；将各传热板按这种方式设置呈层迭结构，即，使各传热板之间留有间隔，以构成相邻传热板之间的传热介质通道，同时使各相邻传热板的许多接触部位相互接触；将第一种焊
10 料放置在所选的相邻传热板之间的接触部位上；将第二种焊料放置在另外的相邻传热板之间；给具有上述焊料的传热板施加压力；在加压的同时给具有上述焊料的传热板加热。

15 焊料的形状可作成片形，当把传热板设置成层迭形时，将焊料插在相邻的传热板之间，第一种焊料可以是不耐腐蚀的，而第二种焊料是耐腐蚀的，特别是，第一种焊料可以是铜或者铜的合金，而第二种焊料是镍或者镍合金。

图 1 是按照本发明板式热交换器的一个实施例，沿图 2 中 I-I 线的横截面图。

图 2a 是热交换器的前视图。

图 2b 是热交换器的俯视图。

20 图 2c 是图 2a 热交换器的仰视图。

图 3 是图 1 的热交换器板组件拆开的透视图。

图 4 是图 1 的热交换器用于装配板组件的拆开的焊料片的透视图。

图 5 是按照本发明的热交换器的实施例的特性作的一组表示抗压强度的曲线图。

25 图 6 是按照本发明实施例设置的一组焊料片。

图 7 是图 6 中所用焊料片的一个孔部位的部分平面图。

图 8 是一个普通的板式热交换器的整体布置图。

以下进行详细地叙述，为了明瞭起见，将使用一些专业术语，并按照 35 USA 112 的要求对个别实施例进行描述，但应该懂得本发明并不局限于本实施例的
30 结构中，因为本发明在附加的权利要求范围内可以得到许多形式和变化。

图 1：图 2a，图 2b，图 2c 表示本发明的一种板式热交换器 10，它适用于吸收式制冷机中的蒸发器和冷凝器。其中热交换发生在水和一种含溴化锂式氨的腐蚀性冷却介质之间，该板式热交换器 10 包括一个配置在前板 14 和一个后板 20 之间的板组件 12。用于冷水或热水的进口 16 和出口 18 分别形成在前板 14 上部和下部。作为冷却介质的进 / 出口 22 形成在后板 20 的上部。用于冷却介质液体的进口 24 和出口 26 形成在后板 20 的下部。

热交换器的设置和操作基本上与图 8 所示普通的热交换器一样，除了在热交换器内在热交换器期间由于蒸发而产生的式由于冷凝而产生的制冷剂气体所用的进 / 出口 22 以外，板组件完全借助于硬焊制成。本实施例中，冷、热水的流道内采用铜焊料，同时腐蚀性冷却介质的流道内采用镍焊料。参考图 3 和图 4，以下描述热交换器的设置和生产方法。

如图 3 所示，每一板 30 都包括一个外接和中间波纹部分 34，板 30 对应端有作为第一传热介质用的冷式热水的进口 36 和出口 38，如图 8 所示的普通的板 30 一样，用于冷却介质气体的旁通道口 48a 和 48b 和进 / 出口 44 或者还有作为第二传热介质的冷却介质用的进口 40 和出口 42，用于冷却介质气体的旁通道口 48a 和 48b 和进 / 出口 44。这些口以后被称为口部分 50，这个口部分 50 设置在预定的位置并且设置为环形件 52a，52b，52c，它们作为隔圈和密封件等并形成在适当的流道中。

板组件 12 通过下述方法来制造。首先如图 3 和图 4 所示，将所需要的孔加工在板 30 的预定位置上，将一铜焊料片 54 和一镍焊料片 56 交替排列并分别夹在相邻板 30 之间，随后将板 30 与焊料片 54 和 56 一起用适当的设备加压，然后将其一同放在炉内在预定的气体保护下加热，使焊料熔化并将各板焊接成一体。

作为铜焊料片的一种材料，如按照 JIS E3263 标准名为 BCU-1 的材料（紫铜和黄铜焊料），它的熔点为 1083°C。作为镍焊料片 56 的一种材料，如按 JIS E3263 标准名为 BNi-2 材料（镍焊料），它的熔点是 970°C 至 1000°C。使用这些焊料，硬焊温度约 1120°C，每个焊片 54 和 56 的厚度 0.03 至 0.1mm 之间。每一种焊料片都有预定的冲切图案，所以当焊片被夹在板 30 之间时，要求仅在实施焊接的位置存在焊料。

如上所述，在板 30 的波纹部分，被实施的硬焊点在相邻板 30 相交的脊上

并且产生点接触。应当注意，若在这些位置硬焊不充分，由于传热介质施压而产生的膨胀，则板组件容易变形，因此会导至介质泄漏。在口部分 50，具有一预定宽度的连接边缘部分 58 形成在流体口周围。焊料片 54 和 56 被夹在连接边缘部分之间，以便实施的硬焊充满这些部分之间的所有空间。也应当注意，
5 硬焊连接边缘部分的任何缺陷都会导致两种传热介质的混合。

在这个实施例中，铜焊料和镍焊料交替地配置在各板之间，当装配板组件 12 没有按要求维持镍焊料所需要的间隙值时，则由铜焊料焊接的各板之间的连接强度比用镍焊料焊接的各板之间的连接强度要高。因此，板组件 12 的耐压强度整体上变得比如如果所有的板都用铜焊料时得到的耐压强度要低。如果将板
10 组件 12 的最弱部位的耐压强度作为板组件 12 整体的耐压强度的话，那么它的强度接近于全部采用镍焊料焊接所得到的板组件的耐压强度。

关于板组件的耐压强度，发明人进行了试验和得到的结果如图 5 所示。就是，在一个板组件中，其中所有的板都用镍焊料焊接时，在 20kgf/cm^2 时发生泄漏。同时用铜焊料和用镍焊料交替配置焊接时， 80kgf/cm^2 时发生泄漏。这说
15 明当按交替方式采用铜焊料和镍焊料时其耐压强度的单一采用镍焊料的耐压强度得到明显改进，这种现象适当的解释是镍焊料的硬焊由于接受了对应边上的铜焊而使强度增强。

图 6 是本实施例中对应于口部分 50 的铜焊料片 54 的部分排列情况。在铜焊料片 54 中在使用腐蚀性冷却介质的流道口 48a 和 48b 周围部分使用镍焊料 60。这种镍焊料 60 连接于铜焊料 64，对应的通道口 48a 或 48b 的径向内侧处有一层流体保护材料 62 设置在它们之间。通过这种设置，如图 7 所示，镍焊料暴露在开口 48a 或 48b 处，借以达到防止铜焊料由于腐蚀性冷却介质流动而受到腐蚀的目的。作为流体防护材料 62 可通过在有机溶剂中溶解一种氧化钛的粉末得到使用。图 6 的设置能够通过制成一个镍焊料环片获得，其内径相当于通道口的直径并且铜焊料片的内径比镍焊料环片的内径大，并且在传热片之间的焊料片上涂上一层流体防护材料的涂层，也可以交替地使用一种由镍焊料片和铜焊料片组成的并在它们之间涂有流体防护材料的一种复合片。
20
25

如上所述，本发明的板式热交换器中，当用腐蚀性流体作为两种传热介质之一时，抗腐蚀性的硬焊材料用在腐蚀性流体流过的流道中，同时普通的硬焊
30 材料用在其它的介质流过的流道中。在这种板式热交换器中，由于将高耐腐蚀

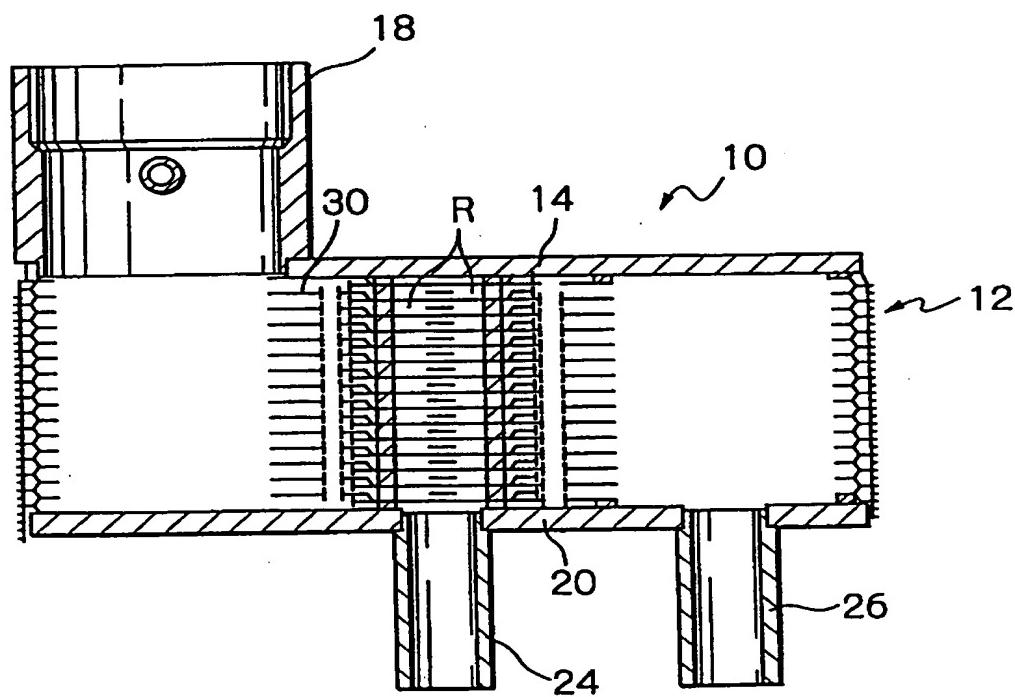
00.11.05

性分给了正需要高耐腐蚀性的部位，其耐用性是可靠的。一个具有高耐压强度的板组件是能够维持的，并且其硬焊材料的成本可降至最低。因此，提供一种低成本和甚至使用腐蚀性液体作为传热介质时也具有高的耐用性的一种板式热交换器是可能的。

00-11-05

说 明 书 附 图

图 1



00-11-05

图 2a

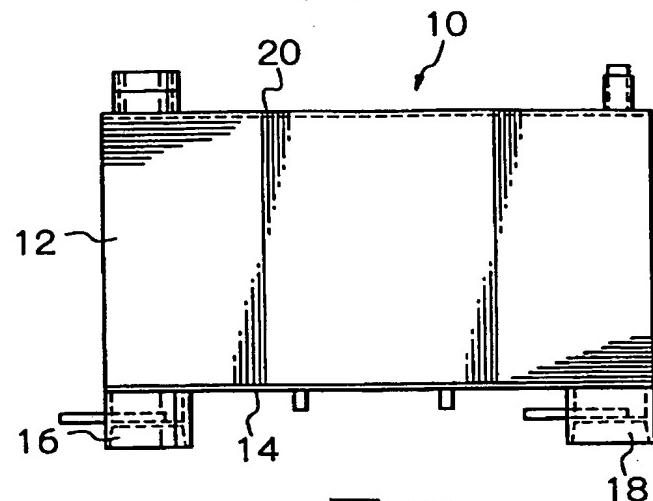


图 2b

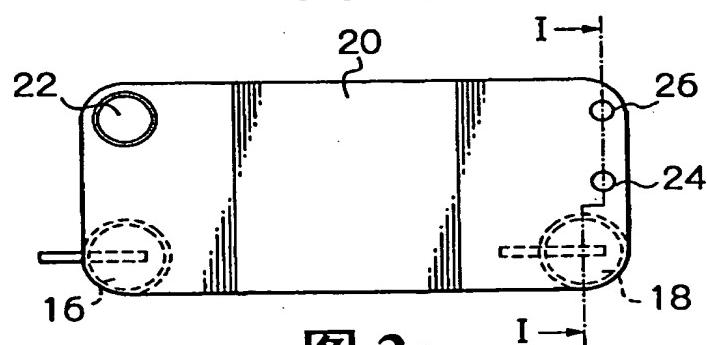


图 2c

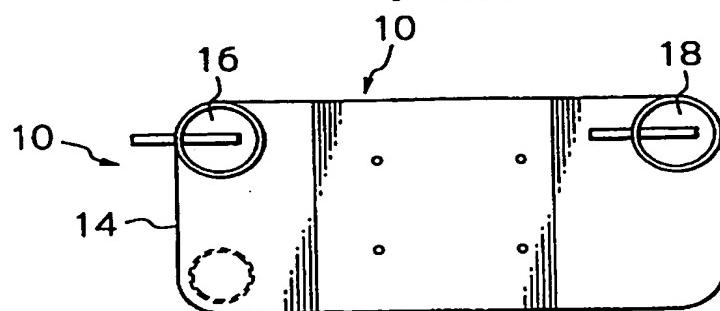


图 3

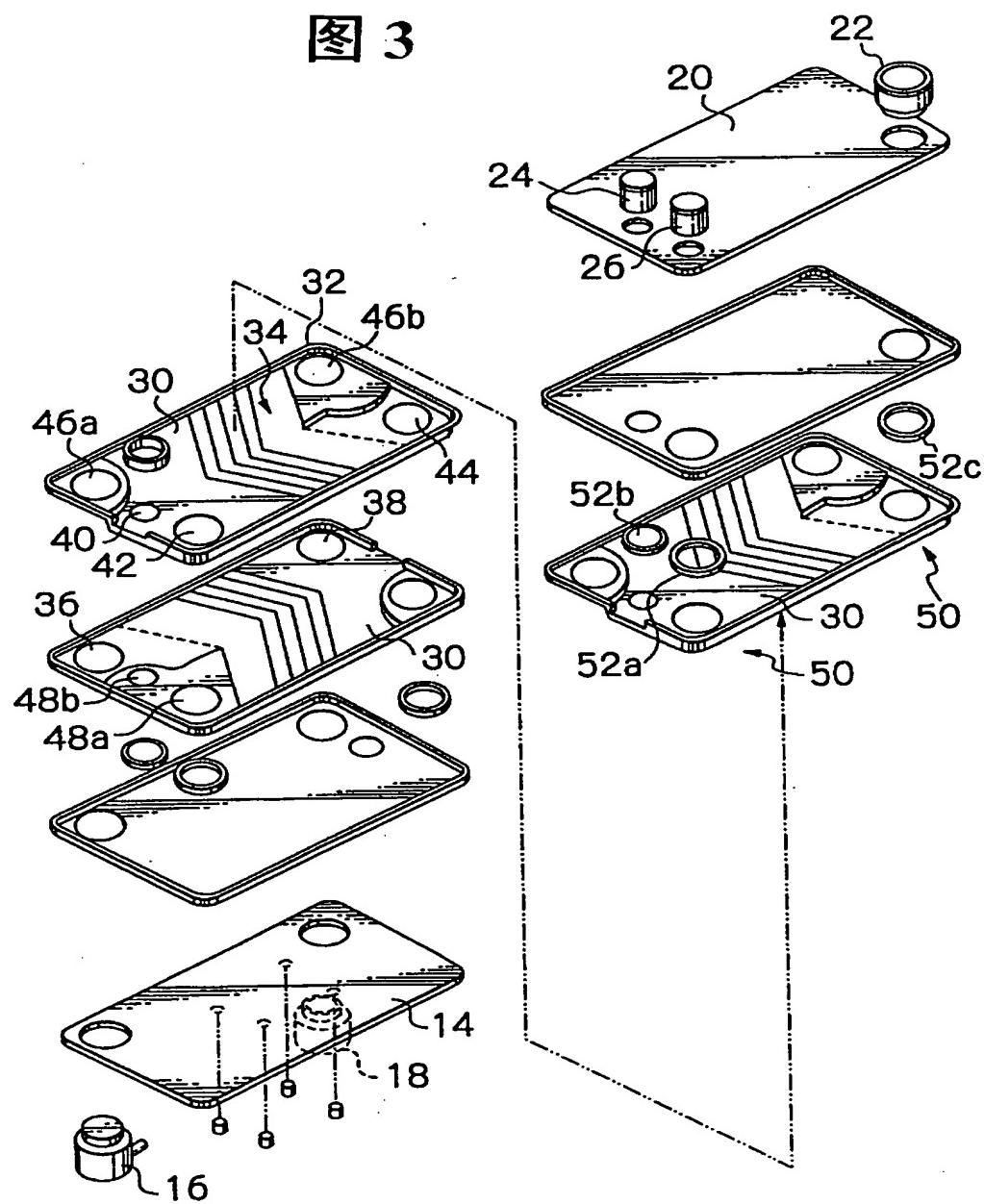
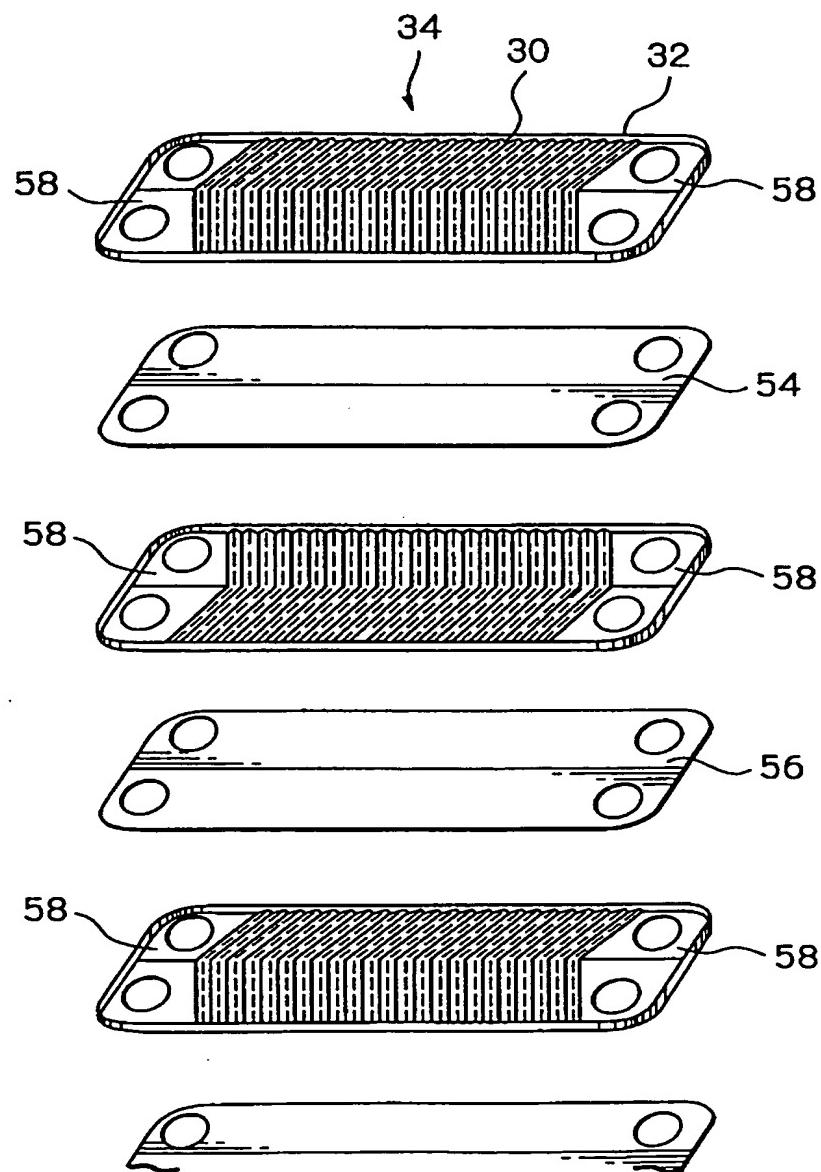
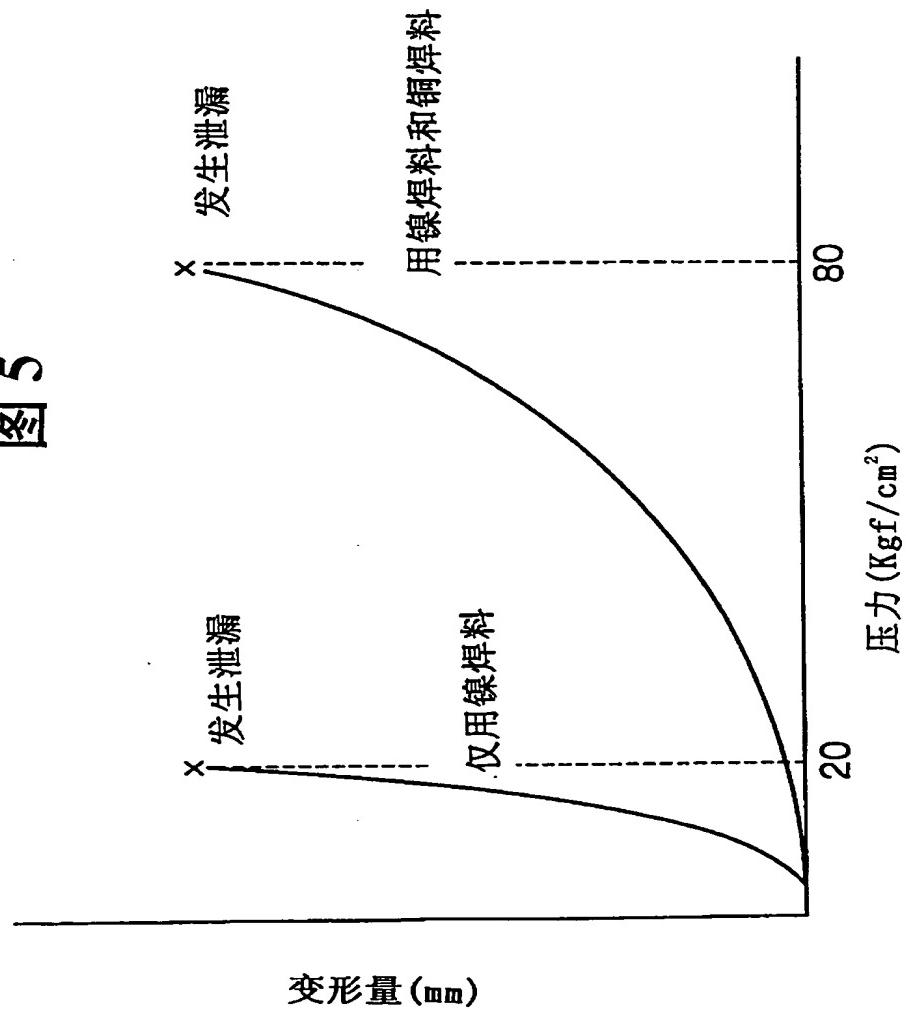


图 4



00.11.05

图 5



00-11-06

图 6

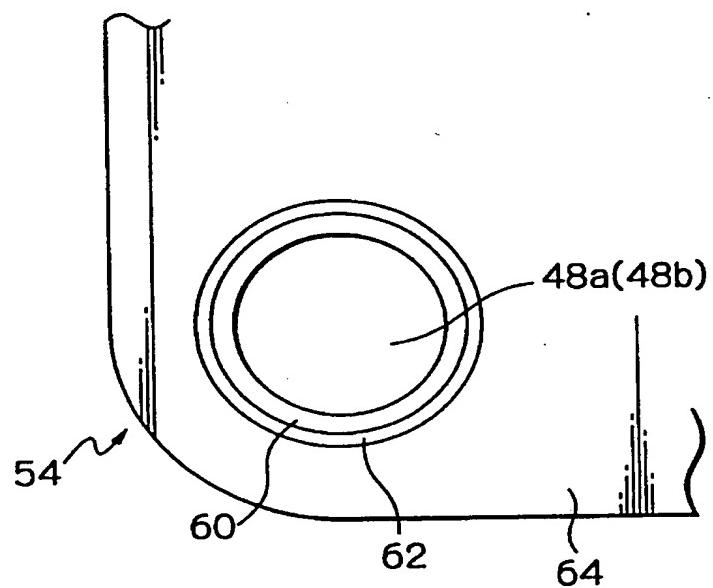
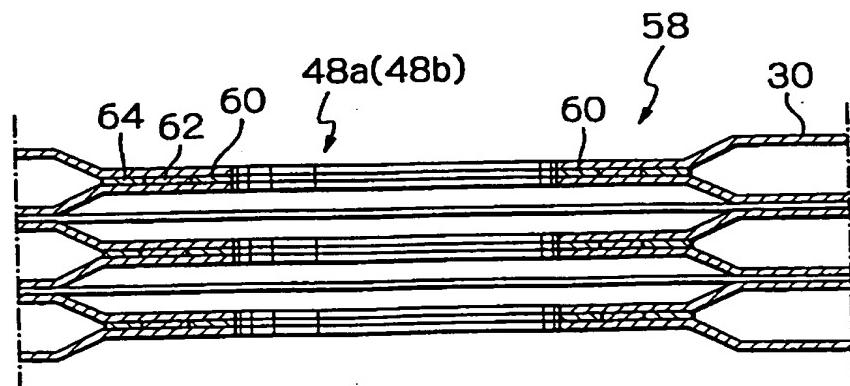


图 7



00-11-05

图 8

